

(19) 日本国特許庁 (JP)

公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-76288

(43) 公開日 平成6年(1994)3月18日

(51) Int.CI. 5

G11B 7/00

識別記号

L 9195-5D

F 1

N 9195-5D

7/125

C 7247-5D

審査請求 未請求 請求項の数3 (全9頁)

(21) 出願番号 特願平4-225995

(22) 出願日 平成4年(1992)8月25日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 宮田川 治

東京都品川区北品川6丁目7番35号、ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 飯村 純一郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号、ソニ

ー株式会社内

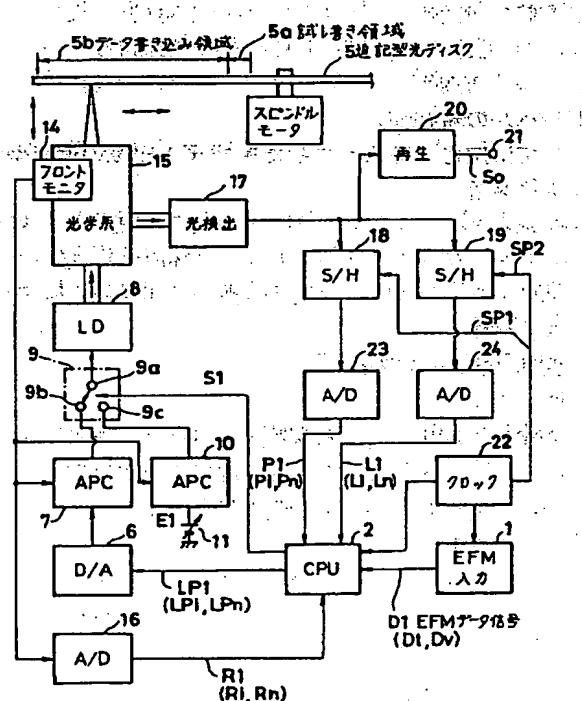
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】追記型光ディスク記録装置

(57) 【要約】

【目的】追記型光ディスクへのデータの最適記録を連続して安定に行う。

【構成】CPU 2により、追記型光ディスク5にデータを書き込む際、まず、試し書き領域5aにおいて、一定のアシンメトリになるようにしたときのレーザ出力目標値の初期値LPi、ピットレベルの初期値Pi、ランドレベルの初期値Liおよびリード出力レベルの初期値Riをそれぞれ記憶し、次に、データ書き込み領域5bにデータを書き込む際に、レーザ出力目標値の現在値Pn、ピットレベルの現在値Pn、ランドレベルの現在値Ln、およびリード出力レベルの現在値Rnをそれぞれ取り込み、新たなレーザ出力目標値Pnを決定している。このため、刻々と変化するレーザダイオードの温度変化、追記型光ディスク5のそり・感度むらなどの変化要因に追従してレーザ光の発光出力強度を変化させることができる。



本発明の一実施例

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 追記型光ディスクにピットを形成するために書き込み用光ビームの強度を目標値に制御するレーザ駆動手段と、
上記書き込み用光ビームによりピットを形成中にその反射光強度をピットレベルとして検出する第1のサンプルホールド手段と、
上記ピット形成後にランドに照射された読みだし用光ビームの反射光強度をランドレベルとして検出する第2のサンプルホールド手段と、
上記読みだし用光ビームの強度を検出し、それをリード出力レベルとして出力するリード出力レベル形成手段と、
上記レーザ駆動手段、上記第1および第2のサンプルホールド手段および上記リード出力レベル形成手段に接続される制御手段とを有し、
上記制御手段は、上記追記型光ディスクにデータを書き込む際に、まず、試し書き領域において、一定のアシンメトリになるようにしたときの上記目標値、上記ピットレベルおよびランドレベル、および上記リード出力レベルをそれぞれ初期値として記憶し、次に、データ書き込み領域において、データを書き込む際に、現在の上記目標値、上記ピットレベルおよびランドレベル、および上記リード出力レベルをそれぞれ現在値として取り込み、上記初期値および上記現在値に基づき、上記目標値の現在値を新たに決定するように制御する追記型光ディスク装置。

【請求項2】 上記制御手段における上記目標値の現在値が

目標値の初期値 × (ピットレベルの現在値 / ピットレベルの初期値) × × (ランドレベルの初期値 / リード出力レベルの初期値) × (リード出力レベルの現在値 / ランドレベルの現在値)

として決定されたようにした請求項1記載の追記型光ディスク装置。

【請求項3】 上記ピットレベルの現在値および初期値が、EFMデータのうち4Tピット位置の現在値および初期値である請求項1または請求項2記載の追記型光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、追記型光ディスクに光ビームによりデータの書き込みを行うようにした追記型光ディスク記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、コンパクトディスク(CD)と同じサイズのディスクの一面に有機系記録材料を塗布し、この一面に光ビームにより任意のデータを書き込むようにされた追記型光ディスクが知られている。この追記型光ディスクでは、基本的には、最内周側に試し書き

2

領域(PCA; Power Control Area)が形成され、その外側にデータ書き込み領域が形成されている。

【0003】 このような追記型光ディスクにデータを書き込む際には、再生信号のアシンメトリが一定となるよう上記試し書き領域に試し書きを行い、その結果として得られた上記アシンメトリが一定になるレーザ光の出力を最適出力とし、この最適出力を保持しながら、データ書き込み領域にデータを書き込むようにしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来の追記型光ディスク記録装置では、たとえ、試し書き領域においてレーザ出力の最適出力を得て、その最適出力によりデータ書き込み領域にデータを書き込むようにも、レーザ素子の発光出力の温度変化および追記型光ディスクの面内における感度むら、そりなどによって最適となるレーザ出力が上記データ書き込みエリア内で変化してしまい、結局、一定の、言い換えれば、最適なアシンメトリを保持しながら書き込みを行うことができないという問題があった。

【0005】 本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、追記型光ディスクへのデータの最適記録を連続して長時間安定に行うことのできる追記型光ディスク記録装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、例えば、図1に示すように、追記型光ディスク5にピットを形成するために書き込み用光ビームの強度を目標値LP1に制御するレーザ駆動手段7と、上記書き込み用光ビームによりピットを形成中にその反射光強度をピットレベルP1として検出する第1のサンプルホールド手段1-8と、上記ピット形成後にランドに照射された読みだし用光ビームの反射光強度をランドレベルL1として検出する第2のサンプルホールド手段1-9と、上記読みだし用光ビームの強度を検出し、それをリード出力レベルとして出力するリード出力レベル形成手段1-4と、レーザ駆動手段7、第1および第2のサンプルホールド手段1-8、1-9、およびリード出力レベル形成手段1-4に接続される制御手段2とを有し、制御手段2は、追記型光ディスク

5にデータを書き込む際に、まず、試し書き領域5-aにおいて、一定のアシンメトリになるようにしたときの目標値LP1、ピットレベルP1およびランドレベルL1、およびリード出力レベルR1をそれぞれ初期値LPi、Pi、Li、Riとして記憶し、次に、データ書き込み領域5-bにおいて、データを書き込む際に、現在の目標値LP1、ピットレベルP1およびランドレベルL1、およびリード出力レベルR1をそれぞれ現在値LPn、Pn、Ln、Rnとして取り込み、初期値LPi、Pi、Li、Riおよび現在値LPn、Pn、Ln、Rnに基づき、目標値の現在値LPnを新たに決定するよ

うに制御するものである。

【0007】

【作用】本発明によれば、制御手段2により、追記型光ディスク5にデータを書き込む際に、まず、試し書き領域5aにおいて、一定のアシンメトリになるようにしたときの目標値LP1、ピットレベルP1およびランドレベルL1、およびリード出力レベルR1をそれぞれ初期値LPi, Pi, Li, Riとして記憶し、次に、データ書き込み領域5bにおいて、データを書き込む際に、現在の目標値LP1、ピットレベルP1およびランドレベルL1、およびリード出力レベルR1をそれぞれ現在値LPn, Pn, Ln, Rnとして取り込み、初期値LPi, Pi, Li, Riおよび現在値LPn, Pn, Ln, Rnに基づき、目標値の現在値LPnを新たに決定するよう制御する。このため、追記型光ディスク5へのデータの最適記録を連続して長時間安定に行うことができる。

【0008】

【実施例】以下、本発明追記型光ディスク記録装置の一実施例について図面を参照して説明する。

【0009】図1は、一実施例の構成を示している。

【0010】図1において、EFM(Eight-to-Fourteen Modulation)データ信号の入力部1から各種のEFMデータ信号D1が制御手段としてのCPU2に供給される。なお、入力部1に供給されるEFMデータ信号D1の基となるデータ信号は、図示しないホストコンピュータから供給され、この入力部1でEFMデータ信号D1に変換されるようになっている。

【0011】入力部1から出力されるEFMデータ信号D1としては、試し書き用の固定のEFMデータ信号Dtおよび画像データなどのEFMデータ信号Dvがある。

【0012】CPU2は、EFMデータ信号D1のハイレベル期間に追記型光ディスク5にピットを形成するため、書き込みレベルの現在のレーザ出力の目標値(以下、目標値の現在値という。)LPnをD/A変換回路6を通じて書き込み側のAPC(Automatic Power Control)回路7の基準入力側に供給するとともに、これに同期してレーザダイオード回路8の入力側に配置されるスイッチ9の制御端子にスイッチ9の切り換え制御信号S1を供給する。

【0013】図2は追記型光ディスク5の記録面の基本的な構成を示している。図2に示すように、追記型光ディスク5の内周側は、試し書き領域5aとして割り当てられ、その外周側は、データ書き込む領域5として割り当てられている。

【0014】スイッチ9は、切り換え制御信号S1により、追記型光ディスク5にピットを形成する書き込み動作の際(EFMデータ信号D1のハイレベルの期間)に

10

【0016】スイッチ9の出力信号は、レーザダイオード回路8によりその出力信号に応じた強度の光ビームに変換され、その光ビームは光学系1.5に入射される。光学系1.5は、図示しないフォトダイオードを有するフロントモニタ1.4、図示しないコリメータレンズ、ビームスプリッタ、対物レンズ、円筒レンズ、フォーカスアクチュエータ、およびトラッキングアクチュエータなどを有しており、レーザダイオード回路8から入射された光ビームが上記コリメータレンズを通じて平行光とされた後、上記ビームスプリッタ、上記対物レンズを通じて集光され、集光された光ビームが追記型光ディスク5に照射される。

20

【0017】ここで、追記型光ディスク5に照射される光ビームの一部がフロントモニタ1.4によりフロントモニタ出力として出力される。このフロントモニタ出力は、書き込み用光ビームの強度と読みだし用光ビーム強度に比例した出力であり、APC回路7は、この書き込み用光ビームの強度に比例したフロントモニタ出力が比較入力に供給されることで、書き込み用光ビームのAPC制御を行う。また、APC回路1.0は、読みだし用光ビーム強度に比例したフロントモニタ出力が比較入力に供給されることで、読みだし用光ビームのAPC制御を行う。

【0018】なお、フロントモニタ出力は、A/D変換回路1.6によってデジタルデータ信号に変換され、そのうち、読みだし用光ビーム強度に比例したフロントモニタ出力がリード出力レベルR1としてCPU2に取り込まれる。

【0019】追記型光ディスク5からの反射光ビームは、光学系1.5を通じて、例えば、4分割フォトダイオードを有する光検出回路1.7に入射される。光検出回路1.7の出力信号は、ピットレベル検出用のサンプルホールド回路1.8とランドレベル検出用のサンプルホールド回路1.9に供給されるとともに、再生回路2.0に供給される。また、光検出回路1.7の出力信号に基づき周知のフォーカスサーボおよびトラッキングサーボが行われる。再生回路2.0の出力信号S0は、出力端子2.1を通じて波形観測装置、例えば、オシロスコープに供給される。

【0020】サンプルホールド回路1.8, 1.9には、クロック発生回路2.2からサンプルホールドパルスSP

50

1, S P 2 が供給される。また、クロック発生回路 2-2 から E F M データ信号の入力部 1 と C P U 2 とに所定のクロック信号が供給される。

【0021】サンプルホールド回路 1-8, 1-9 の出力信号であるビットレベルとランドレベル（内容についてはそれぞれ後述する）とはそれぞれ、A/D 変換回路 2-3, 2-4 を通じてビットレベル P 1 およびランドレベル L 1 として C P U 2 に供給される。

【0022】次に上記実施例の動作について、図 3 に示すフローチャートをも参照して説明する。

【0023】まず、追記型光ディスクの試し書き領域 5-a を利用して、書き込み用光ビームの強度が最適となる一定のアシンメトリを得るために、E F M データ信号の入力部 1 から C P U 2 に試し書き用の固定の E F M データ信号 D-t を供給する。

【0024】C P U 2 は、この試し書き用の固定の E F M データ信号 D-t を取り込んだ後、これに応じて予め定められたレーザ出力目標値 L-P-1 を D/A 変換回路 6 に供給する。この場合、D/A 変換回路 6、A P C 回路 7、スイッチ 9 およびレーザダイオード回路 8 を通じて、そのレーザ出力目標値 L-P-1 に応じた強度の光ビームが光学系 1-5 から追記型光ディスク 5 の試し書き領域 5-a に照射され、E F M データ信号 D-t に応じた所定長のビットが形成されるとともに、ビットが形成されなかった部分がランドになる。

【0025】この場合、この試し書き用の固定の E F M データ信号 D-t に基づいて形成されるビットとランドは、それぞれ 3 T ビット～11 T ビットと 3 T ランド～11 T ランドであり、また、ビットとランドの個数は同数になっている。したがって、読みだし用光ビームによって読みだされ、光検出回路 1-7 を通じて再生回路 2-0 の出力側に得られる再生信号 S-0 のアシンメトリは一定値になる。例えば、その一定値がゼロ値のときには、再生信号 S-0 の振幅値の中央レベルが直流のゼロレベルに一致することになる。言い換えれば、再生信号 S-0 の振幅が、ゼロレベルの上下に同振幅になるときがアシンメトリがゼロ値であるといえる。このアシンメトリは、再生信号 S-0 をオシロスコープによって観測することにより分かる。

【0026】図 4 は、オシロスコープで観測される再生信号 S-0 の波形を概略的に示しており、ゼロレベルの上下における振幅 A と振幅 B との値から、アシンメトリは、次の式で求められる。

【0027】アシンメトリ = $(1/2) \cdot \{ (B-A) / (B+A) \} \times 100$ [%]

【0028】そこで、オシロスコープの管面波形を観測しながら、レーザ出力目標値 L-P-1 を C P U 2 により可変することにより、試し書き領域 5-a において、一定のアシンメトリが得られるレーザ出力目標値 L-P-1 を決定することができる。なお、一定のアシンメトリが得られ

るレーザ出力目標値 L-P-1 は、自動的に得るように構成を変更することもできる。また、一定のアシンメトリの値としては、実験的に、ゼロ値よりも -4 % ～ -7 % の間の値にすることがデータエラーなどが最も少なくなるアシンメトリ値であることが発明者などによって確認されている。

【0029】そこで、試し書き領域 5-a において、その一定のアシンメトリ値、言い換えれば、最適のアシンメトリ値が得られたときのレーザ出力目標値 L-P-1 をレーザ出力目標値の初期値 L-P-1（最適値）として C P U 2 に記憶する（フローチャート中、ステップ S-11）。

【0030】次に、このようにして決定された書き込み用レーザ出力目標値の初期値 L-P-1 とその時点における読みだし用レーザ出力値（すなわち、フロントモニタ 1-4 からのフロントモニタ出力として A/D 変換回路 1-6 から C P U 2 に供給されるリード出力レベル R-1 が、リード出力レベルの初期値 R-1 として C P U 2 に記憶される（ステップ S-12）。

【0031】さらに、書き込み用レーザ出力目標値 L-P-1 によってビットが形成されている間に 4-T ビット位置の反射光強度がサンプルホールド回路 1-8 によってサンプルホールドバルス S-P-1 に基づきサンプルホールドされ、そのサンプルホールドされた値が A/D 変換回路 2-3 を介して、ビットレベルの初期値 P-1 として C P U 2 に記憶される（ステップ S-1-2）。

【0032】さらにまた、上記リード出力レベルの初期値 R-1 を記憶したときに、ランドに照射された読みだし用光ビームの反射光強度がサンプルホールド回路 1-9 によってサンプルホールドバルス S-P-2 に基づきサンプルホールドされ、そのサンプルホールドされた値が A/D 変換回路 2-4 を介して、ランドレベルの初期値 L-1 として C P U 2 に記憶される（ステップ S-1-2）。

【0033】図 5 は、サンプルホールド回路 1-8, 1-9 に供給される上記した反射光強度の波形を概略的に示している。

【0034】図 5 中、0-T ビット位置から 1-T ビット位置間は、書き込み用光ビームの出力期間 T-W であり、その他の区間が読みだし用光ビームの出力期間 T-R である。反射光強度が 0-T ビット位置の直後にピーク値となるのは、追記型光ディスク 5 が鏡面になっているからであり、光ビームが連続して照射されることにより、反射光強度が小さくなる。

【0035】この実施例において、ビットレベルは 4-T ビット位置のビットレベル P-1 がサンプルホールド回路 1-8 によってサンプルホールドされるようになっていて、4-T ビット位置のビットレベル P-1 をサンプルホールドすることにより、安定してビットレベル P-1 を検出できることが発明者などによって確認されている。また、ランドレベルは、反射光強度が安定した時点のランドレベル L-1 がサンプルホールドされるようになってい

る。なお、サンプルホールド位置（時点）は、クロック発生回路22から供給されるサンプルホールドパルスSP1, SP2の発生時点を制御することによって変化させることができるので、4Tビット位置に限らず、3Tビット位置または5Tビット位置など適宜変更することができる。

【0036】この実施例において、ステップS1.2においては、ビットレベルの初期値P.iとランドレベルの初期値L.iとリード出力レベルの初期値R.iとは、それぞれ、1分間に、約7.5回取り込まれ、それらの平均値が、ビットレベルの初期値P.i、ランドレベルの初期値L.i、およびリード出力レベルの初期値R.iとしてCPU2に記憶される。

【0037】このようにして、ステップS1.1とステップS1.2の結果、CPU2には、試し書き領域5.aに試し書きを行うことにより、一定のアシンメトリが得られる、すなわち、最適書き込みが行われるレーザ出力目標値の初期値L.P.iと平均値であるビットレベルの初期値P.iとランドレベルの初期値L.iとリード出力レベルの初期値R.iが記憶されることになる。

【0038】次に、追記型光ディスク5のデータ書き込み領域5.bの内周側から外周側に向かって、順次、データを最適に、すなわち、上記一定のアシンメトリになるように書き込む過程、いわゆるランニングOPC (Optimum Power Control) 動作について説明する。

【0039】なお、次に説明するランニングOPC動作は、1トラックずつ行ってもよく、複数トラックずつ行ってもよい。

【0040】そこで、最初のトラックにデータを書き込む際には、上記のようにして得たレーザ出力目標値の初期値L.P.iを現在のレーザ出力目標値（以下、レーザ出力目標値の現在値という。）L.P.nとしてCPU2からD/A変換回路6に供給する。

【0041】そしてその時のビットレベルP.i、ランドレベルL.iおよびリード出力レベルR.iをそれぞれビットレベルの現在値P.n、ランドレベルの現在値L.nおよびリード出力レベルの現在値R.nとしてサンプルホールド回路18, 19でサンプルホールドした後、CPU2に取り込み記憶する（ステップS1.3）。

【0042】次に数1に基づき正規化したビットレベルの現在値（以下、正規化ビットレベルの現在値という。）P.normを求める（ステップS1.4）。

【0043】

【数1】正規化ビットレベルの現在値P.norm=ビットレベルの現在値P.n/（レーザ出力目標値比×反射率比）

【0044】数1において、レーザ出力目標値比は、数2のように定義される。

【0045】

【数2】レーザ出力目標値比=レーザ出力目標値の現在値/レーザ出力目標値の初期値=L.P.n/L.P.i

【0046】数1において、反射率比は、数3のように定義される。

【0047】

【数3】反射率比=反射率の現在値/反射率の初期値=（ランドレベルの現在値/リード出力レベルの現在値）/（ランドレベルの初期値/リード出力レベルの初期値）=（L.n/R.n）/（L.i/R.i）

10 【0048】したがって、数1は、数4に示す文字式で表される。

【0049】

【数4】P.norm=P.n/[(L.P.n/L.P.i)×{(L.n/R.n)/(L.i/R.i)}]

【0050】次に、このようにしてデータ書き込み領域5.bの最初のトラックについて求めた正規化ビットレベルの現在値P.normと、一定のアシンメトリが得られる最適値として試し書き領域5.aを利用して求めておいたビットレベルの初期値P.iとの大小を比較する（ステップS1.5）。

【0051】それらが等しい値であった場合には、上記最初のトラックには一定のアシンメトリで最適に書き込みが行われたものとする。その場合には、次に全てのトラックへの書き込み動作が終了したかどうかが判定され（ステップS1.8）、まだ、未書き込みのトラックが残っている場合には、レーザ出力目標値の現在値P.nを変更することなく、再びステップS1.3からステップS1.8までの処理を行う。

【0052】ステップS1.5の判定において、P.norm>P.iの場合には、反射光強度が最適の反射光強度よりも大きいのであるから、レーザ出力目標値の現在値L.P.nを一単位（例えば、フルスケールが256レベルである場合には、例えば、1/256レベル）増加させて、反射光強度が小さくなるようにする（ステップS1.6）。

【0053】また、ステップS1.5の判定において、P.norm<P.iの場合には、反射光強度が最適の反射光強度よりも小さいのであるから、レーザ出力目標値の現在値L.P.nを一単位（同様に、1/256レベル）減少させて、反射光強度が大きくなるようにする（ステップS1.7）。

【0054】このようにして、次の書き込み領域（トラック）に照射される光ビームの出力強度が最適値、すなわち、一定のアシンメトリが得られるように決定されることで、追記型光ディスク5のデータ書き込み領域5.bの全面にわたって均一に書き込むことができるようになる。

【0055】結局、決定しようとする光ビーム出力強度、言い換えれば、レーザ出力目標値の現在値L.P.nは、上記数2において、レーザ出力目標値の現在値L.P.

n について解くことにより、次の式5のように表すことができる。

【0:0:5:6】

$$[数5] L P n = (P n / P n o r m) \times (L i / R i) \times (R n / L n) \times L p i = (P n / P i) \times (L i / R i) \times (R n / L n) \times L p i$$

【0:0:5:7】このように上記した実施例によれば、CPU2により、追記型光ディスク5にデータを書き込む際に、まず、試し書き領域5aにおいて、一定のアシンメトリになるようにしたときのレーザ出力目標値の初期値LPi、ピットレベルの初期値Pi、ランドレベルの初期値Liおよびリード出力レベルの初期値Riをそれぞれ記憶し、次に、データ書き込み領域5bにデータを書き込む際に、レーザ出力目標値の現在値Pn、ピットレベルの現在値Ln、ランドレベルの現在値Li、およびリード出力レベルの現在値Rnをそれぞれ取り込み、新たなレーザ出力目標値Pnhが数5を満足するように決定している。このため、試し書き領域5aに書き込みを開始してから、追記型光ディスク5の全面への書き込みが終了するまでの間に、刻々と変化するレーザダイオードの温度変化、追記型光ディスク5のそり、感度むらなどの変化要因に追従してレーザ光の発光出力強度を変化させることができることになり、追記型光ディスク5へのデータの最適記録を連続して長時間安定に行うことができる。

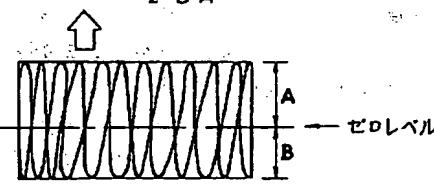
【0:0:5:8】なお、上記実施例においては、リード出力レベルR1についても考慮して制御しているが、リード出力レベルR1が変化しない場合には、上記数5中、 $R n = R 1$ となり、リード出力レベルR1を考慮する必要がなくなる。

【0:0:5:9】さらにまた、本発明は上記の実施例に限らず本発明の要旨を逸脱することなく種々の構成を探り得ることはもちろんである。

【0:0:6:0】

アシンメトリの定義

$$\text{アシンメトリ} = \frac{1}{2} \frac{B-A}{B+A} \times 100 [\%]$$



アシンメトリの説明

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、制御手段により、追記型光ディスクにデータを書き込む際に、まず、試し書き領域において、一定のアシンメトリになるようにしたときの書き込み用光ビーイングの目標値、ピットレベルおよびランドレベル、およびリード出力レベルをそれぞれ初期値として記憶し、次に、データ書き込み領域において、データを書き込む際に、現在の上記目標値、上記ピットレベルおよびランドレベル、および上記リード出力レベルをそれぞれ現在値として取り込み、上記初期値および上記現在値に基づき、上記目標値の現在値を新たに決定するように制御するとしている。このため、追記型光ディスクへのデータの最適記録を連続して長時間安定に行うことのできる。

【0:0:6:1】したがって、本発明を利用して作成された書き込み済みの光ディスクは、エラーの少ない高品質なものになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による追記型光ディスク記録装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】追記型光ディスクの説明のための線図である。

【図3】図1例の動作説明に供されるフローチャートである。

【図4】アシンメトリの説明に供される線図である。

【図5】レーザ光の反射光強度とピットレベルなどとの関係の説明に供される線図である。

【符号の説明】

1 EFMデータ信号の入力部
5 追記型光ディスク
7, 10 APC回路

8 レーザダイオード回路
14 フロントモニタ

15 光学系
18, 19 サンプルホールド回路

20 リード出力回路
21 リードモータ

22 リード位置検出回路
23 リード位置検出用モータ

24 リード位置検出用センサ
25 リード位置検出用回路

26 リード位置検出用モータ
27 リード位置検出用センサ

28 リード位置検出用回路
29 リード位置検出用モータ

30 リード位置検出用センサ
31 リード位置検出用回路

32 リード位置検出用モータ
33 リード位置検出用センサ

34 リード位置検出用回路
35 リード位置検出用モータ

36 リード位置検出用センサ
37 リード位置検出用回路

38 リード位置検出用モータ
39 リード位置検出用センサ

40 リード位置検出用回路
41 リード位置検出用モータ

42 リード位置検出用センサ
43 リード位置検出用回路

44 リード位置検出用モータ
45 リード位置検出用センサ

46 リード位置検出用回路
47 リード位置検出用モータ

48 リード位置検出用センサ
49 リード位置検出用回路

50 リード位置検出用モータ
51 リード位置検出用センサ

52 リード位置検出用回路
53 リード位置検出用モータ

54 リード位置検出用センサ
55 リード位置検出用回路

56 リード位置検出用モータ
57 リード位置検出用センサ

58 リード位置検出用回路
59 リード位置検出用モータ

60 リード位置検出用センサ
61 リード位置検出用回路

62 リード位置検出用モータ
63 リード位置検出用センサ

64 リード位置検出用回路
65 リード位置検出用モータ

66 リード位置検出用センサ
67 リード位置検出用回路

68 リード位置検出用モータ
69 リード位置検出用センサ

70 リード位置検出用回路
71 リード位置検出用モータ

72 リード位置検出用センサ
73 リード位置検出用回路

74 リード位置検出用モータ
75 リード位置検出用センサ

76 リード位置検出用回路
77 リード位置検出用モータ

79 リード位置検出用センサ
80 リード位置検出用回路

82 リード位置検出用モータ
83 リード位置検出用センサ

84 リード位置検出用回路
85 リード位置検出用モータ

87 リード位置検出用センサ
88 リード位置検出用回路

90 リード位置検出用モータ
91 リード位置検出用センサ

93 リード位置検出用回路
94 リード位置検出用モータ

96 リード位置検出用センサ
97 リード位置検出用回路

99 リード位置検出用モータ
100 リード位置検出用センサ

102 リード位置検出用回路
103 リード位置検出用モータ

105 リード位置検出用センサ
106 リード位置検出用回路

108 リード位置検出用モータ
109 リード位置検出用センサ

111 リード位置検出用回路
112 リード位置検出用モータ

114 リード位置検出用センサ
115 リード位置検出用回路

117 リード位置検出用モータ
118 リード位置検出用センサ

120 リード位置検出用回路
121 リード位置検出用モータ

124 リード位置検出用センサ
125 リード位置検出用回路

128 リード位置検出用モータ
129 リード位置検出用センサ

132 リード位置検出用回路
133 リード位置検出用モータ

136 リード位置検出用センサ
137 リード位置検出用回路

140 リード位置検出用モータ
141 リード位置検出用センサ

144 リード位置検出用回路
145 リード位置検出用モータ

148 リード位置検出用センサ
149 リード位置検出用回路

152 リード位置検出用モータ
153 リード位置検出用センサ

156 リード位置検出用回路
157 リード位置検出用モータ

160 リード位置検出用センサ
161 リード位置検出用回路

164 リード位置検出用モータ
165 リード位置検出用センサ

168 リード位置検出用回路
169 リード位置検出用モータ

172 リード位置検出用センサ
173 リード位置検出用回路

176 リード位置検出用モータ
177 リード位置検出用センサ

180 リード位置検出用回路
181 リード位置検出用モータ

184 リード位置検出用センサ
185 リード位置検出用回路

188 リード位置検出用モータ
189 リード位置検出用センサ

192 リード位置検出用回路
193 リード位置検出用モータ

196 リード位置検出用センサ
197 リード位置検出用回路

200 リード位置検出用モータ
201 リード位置検出用センサ

204 リード位置検出用回路
205 リード位置検出用モータ

210 リード位置検出用センサ
211 リード位置検出用回路

214 リード位置検出用モータ
215 リード位置検出用センサ

218 リード位置検出用回路
219 リード位置検出用モータ

222 リード位置検出用センサ
223 リード位置検出用回路

226 リード位置検出用モータ
227 リード位置検出用センサ

230 リード位置検出用回路
231 リード位置検出用モータ

234 リード位置検出用センサ
235 リード位置検出用回路

238 リード位置検出用モータ
239 リード位置検出用センサ

242 リード位置検出用回路
243 リード位置検出用モータ

246 リード位置検出用センサ
247 リード位置検出用回路

248 リード位置検出用モータ
249 リード位置検出用センサ

250 リード位置検出用回路
251 リード位置検出用モータ

254 リード位置検出用センサ
255 リード位置検出用回路

258 リード位置検出用モータ
259 リード位置検出用センサ

262 リード位置検出用回路
263 リード位置検出用モータ

266 リード位置検出用センサ
267 リード位置検出用回路

270 リード位置検出用モータ
271 リード位置検出用センサ

274 リード位置検出用回路
275 リード位置検出用モータ

278 リード位置検出用センサ
279 リード位置検出用回路

282 リード位置検出用モータ
283 リード位置検出用センサ

286 リード位置検出用回路
287 リード位置検出用モータ

290 リード位置検出用センサ
291 リード位置検出用回路

294 リード位置検出用モータ
295 リード位置検出用センサ

298 リード位置検出用回路
300 リード位置検出用モータ

304 リード位置検出用センサ
305 リード位置検出用回路

308 リード位置検出用モータ
309 リード位置検出用センサ

312 リード位置検出用回路
313 リード位置検出用モータ

316 リード位置検出用センサ
317 リード位置検出用回路

320 リード位置検出用モータ
321 リード位置検出用センサ

324 リード位置検出用回路
325 リード位置検出用モータ

328 リード位置検出用センサ
329 リード位置検出用回路

332 リード位置検出用モータ
333 リード位置検出用センサ

336 リード位置検出用回路
337 リード位置検出用モータ

340 リード位置検出用センサ
341 リード位置検出用回路

344 リード位置検出用モータ
345 リード位置検出用センサ

348 リード位置検出用回路
349 リード位置検出用モータ

352 リード位置検出用センサ
353 リード位置検出用回路

356 リード位置検出用モータ
357 リード位置検出用センサ

360 リード位置検出用回路
361 リード位置検出用モータ

364 リード位置検出用センサ
365 リード位置検出用回路

368 リード位置検出用モータ
369 リード位置検出用センサ

372 リード位置検出用回路
373 リード位置検出用モータ

376 リード位置検出用センサ
377 リード位置検出用回路

380 リード位置検出用モータ
381 リード位置検出用センサ

384 リード位置検出用回路
385 リード位置検出用モータ

388 リード位置検出用センサ
389 リード位置検出用回路

392 リード位置検出用モータ
393 リード位置検出用センサ

396 リード位置検出用回路
397 リード位置検出用モータ

400 リード位置検出用センサ
401 リード位置検出用回路

404 リード位置検出用モータ
405 リード位置検出用センサ

408 リード位置検出用回路
409 リード位置検出用モータ

412 リード位置検出用センサ
413 リード位置検出用回路

416 リード位置検出用モータ
417 リード位置検出用センサ

420 リード位置検出用回路
421 リード位置検出用モータ

424 リード位置検出用センサ
425 リード位置検出用回路

428 リード位置検出用モータ
429 リード位置検出用センサ

432 リード位置検出用回路
433 リード位置検出用モータ

436 リード位置検出用センサ
437 リード位置検出用回路

440 リード位置検出用モータ
441 リード位置検出用センサ

444 リード位置検出用回路
445 リード位置検出用モータ

448 リード位置検出用センサ
449 リード位置検出用回路

452 リード位置検出用モータ
453 リード位置検出用センサ

456 リード位置検出用回路
457 リード位置検出用モータ

460 リード位置検出用センサ
461 リード位置検出用回路

464 リード位置検出用モータ
465 リード位置検出用センサ

468 リード位置検出用回路
469 リード位置検出用モータ

472 リード位置検出用センサ
473 リード位置検出用回路

476 リード位置検出用モータ
477 リード位置検出用センサ

480 リード位置検出用回路
481 リード位置検出用モータ

484 リード位置検出用センサ
485 リード位置検出用回路

488 リード位置検出用モータ
489 リード位置検出用センサ

492 リード位置検出用回路
493 リード位置検出用モータ

496 リード位置検出用センサ
497 リード位置検出用回路

500 リード位置検出用モータ
501 リード位置検出用センサ

504 リード位置検出用回路
505 リード位置検出用モータ

508 リード位置検出用センサ
509 リード位置検出用回路

512 リード位置検出用モータ
513 リード位置検出用センサ

516 リード位置検出用回路
517 リード位置検出用モータ

520 リード位置検出用センサ
521 リード位置検出用回路

524 リード位置検出用モータ
525 リード位置検出用センサ

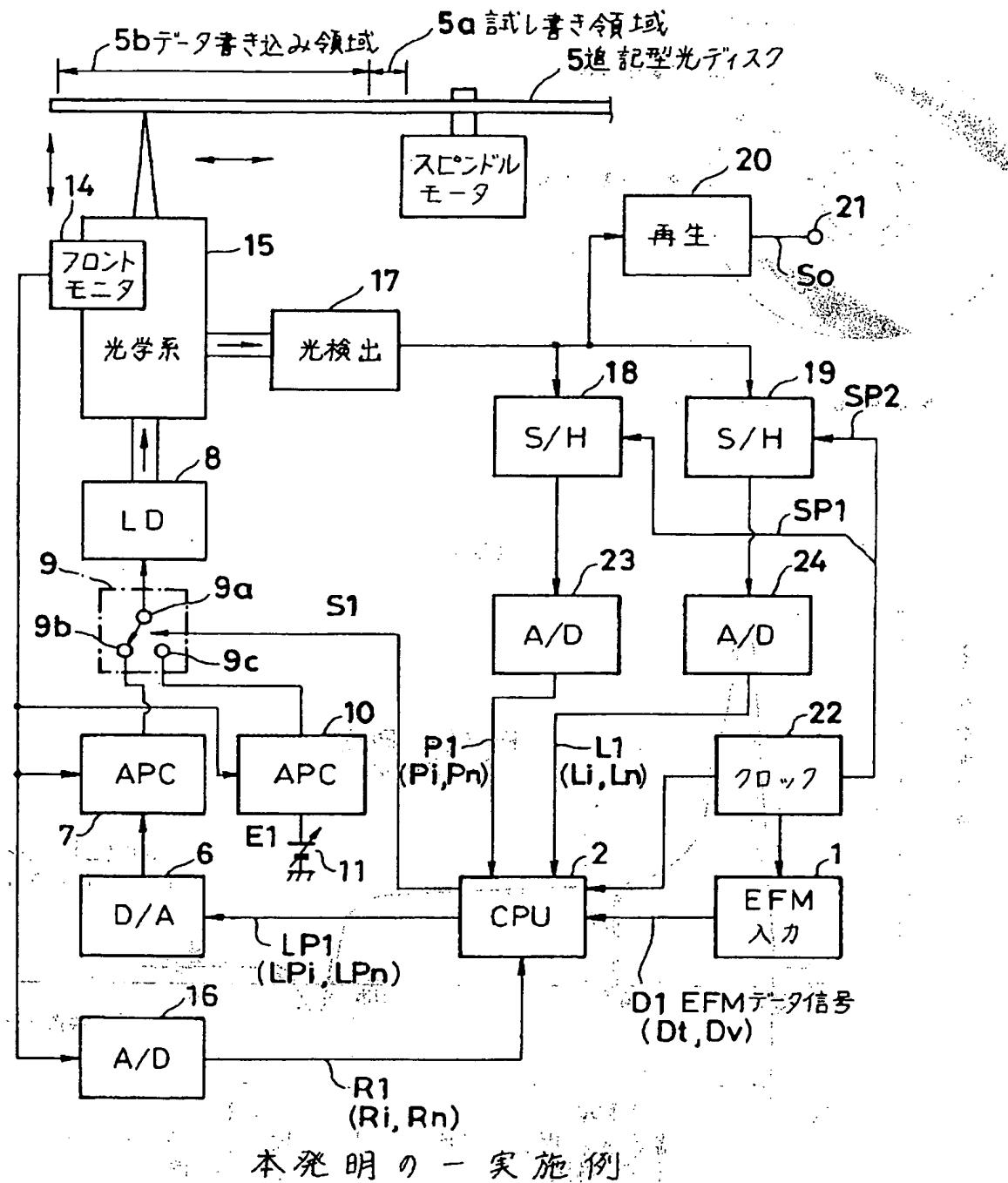
528 リード位置検出用回路
529 リード位置検出用モータ

532 リード位置検出用センサ
533 リード位置検出用回路

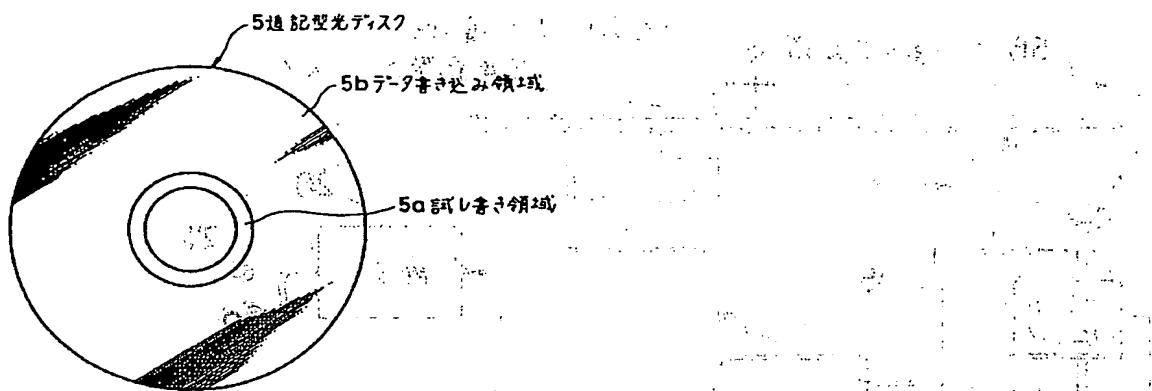
536 リード位置検出用モータ
537 リード位置検出用センサ

</div

【図1】

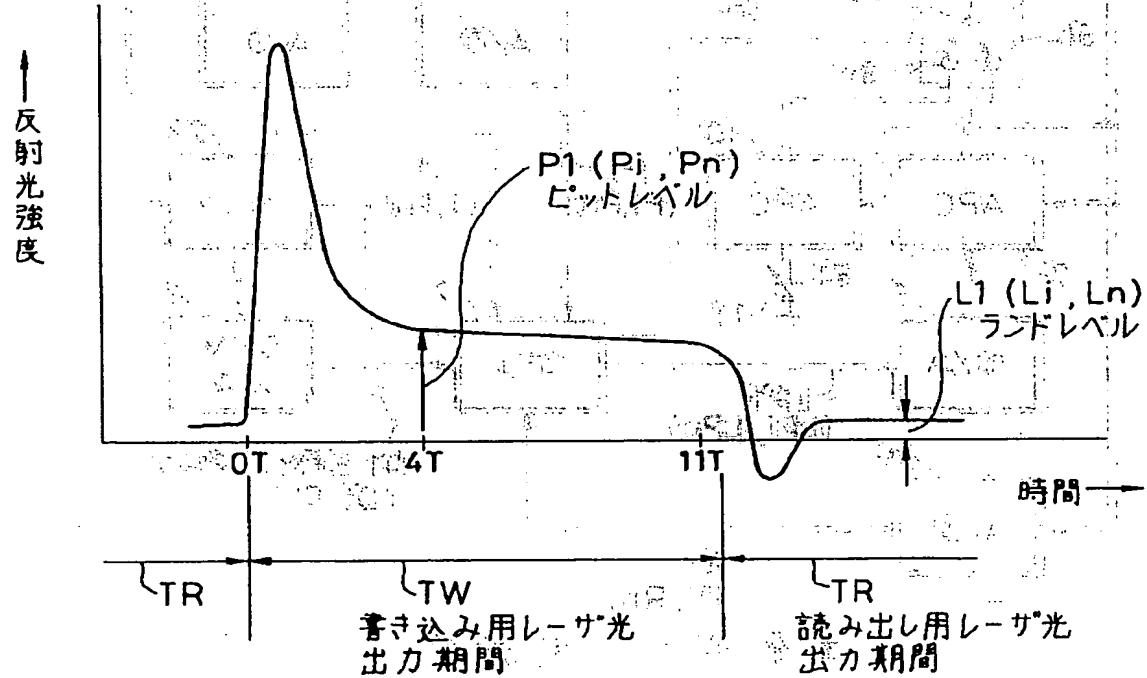


【図 2】



追記型光ディスクの例

【図 5】



反射光强度特性

【図 3】

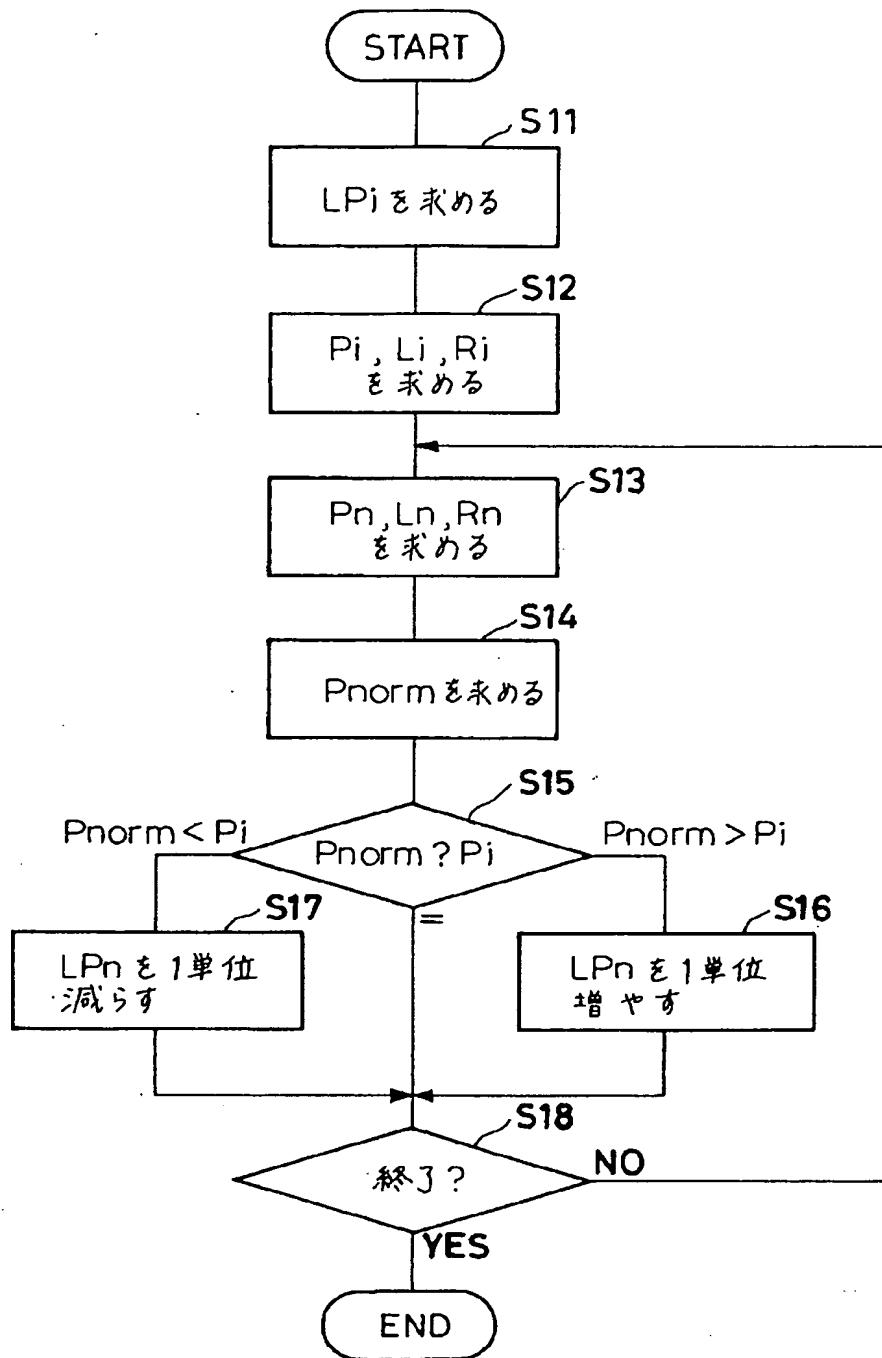


図 1 例の動作